

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-79769

(P2004-79769A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1

テーマコード (参考)

H 0 1 G 9/00

H 0 1 G 9/24

B

H 0 1 G 9/008

H 0 1 G 9/04

3 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-237815 (P2002-237815)

(22) 出願日 平成14年8月19日 (2002.8.19)

(71) 出願人 000233000

日立エーアイシー株式会社

東京都品川区西五反田1丁目31番1号

(72) 発明者 岡崎 博司

栃木県芳賀郡二宮町大字久下田1065番

地 日立エーアイシー株式会社芳賀工場内

(72) 発明者 吉井 智之

栃木県芳賀郡二宮町大字久下田1065番

地 日立エーアイシー株式会社芳賀工場内

(72) 発明者 市村 滋朗

栃木県芳賀郡二宮町大字久下田1065番

地 日立エーアイシー株式会社芳賀工場内

(54) 【発明の名称】 アルミニウムコンデンサ電極の接合方法

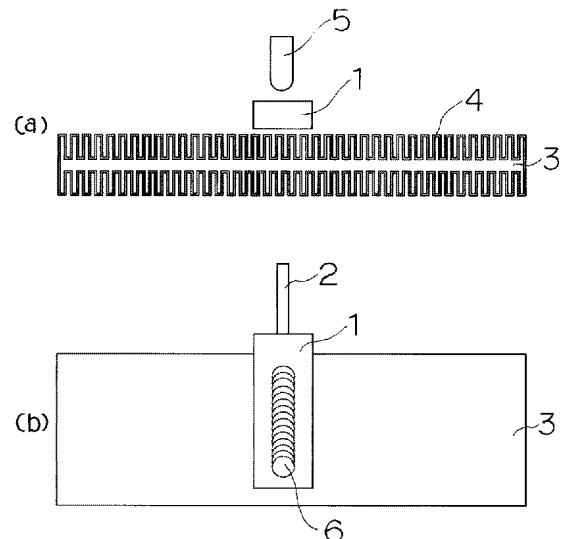
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電解コンデンサを小型化する目的で、素子に使用する電極箔の表面を粗面化処理し有効表面積を拡大していくと、電極箔それ自身が脆くなり、コンデンサ電極として組み立てる際、電極箔どうしまたは端子等との接続において、電極箔の破損が発生しやすくなり、コンデンサ素子の電極として使用できなくなることから、コンデンサ小型化の隘路事項の一つになっていた。

【解決手段】 アルミニウム材の電極箔どうし、または、電極箔と引出端子を摩擦撹拌接合により電氣的導通させる。

また、摩擦撹拌接合方法として、アルミニウム材の、箔どうし、または、箔と引出端子を重ね合わせ、一方の表面に高速回転する、回転素子を接触させて摩擦熱で接合させることにより、箔または引出端子の破損や歪の発生を防止し、より安定な電氣的導通させることを特徴とする電解コンデンサ電極の接合方法を提供するものである。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アルミニウム材の、電極箔どうし、電極箔と引出端子、または、電極箔と薄板を摩擦攪拌接合により電氣的導通させることを特徴とするアルミニウムコンデンサ電極の接合方法。

## 【請求項 2】

アルミニウム材の、電極箔どうし、電極箔と引出端子、または、電極箔と薄板を重ね合わせ、一方の表面におおよそ 1 0 0 0 0 r p m から 5 0 0 0 0 0 r p m の範囲で高速回転する、直径がおおよそ 0 . 0 2 m m から 2 m m の回転素子を接触させて摩擦熱で接合させる摩擦攪拌接合により電氣的導通させることを特徴とするアルミニウムコンデンサ電極の接合方法。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、アルミニウムコンデンサの電極の接合方法に関するもので、特に、少なくとも一方が、表面に絶縁性の被膜を有する電極箔に有効な電氣的導通方法に関する。

なお、この明細書において、アルミニウムは、アルミニウムまたは、その合金を含む意味で用いる。

## 【0 0 0 2】

## 【従来の技術】

アルミニウムコンデンサに用いられている電極は、厚さが 1 0  $\mu$  m から 2 0 0  $\mu$  m 程度の带状のアルミニウム箔材に、先端に外部と接続される外部引出部が溶接または突出されている、厚さが 5 0  $\mu$  m から 4 0 0  $\mu$  m 程度の薄板短冊状でアルミニウム材からなる引出端子を機械的に電氣的に接続した構造になっている。

20

従来、带状のアルミニウム箔材はエッチングして表面拡大処理し、化成処理により表面に耐圧絶縁被膜を設けるアルミニウム箔材や、またはエッチングしていないプレーンで表面に自然酸化絶縁被膜を設ける带状のアルミニウム箔材を、一枚または複数枚使用している。

このアルミニウム箔材と引出端子、またはアルミニウム箔材どうしの接合において、機械的な接続だけでなく、電氣的な接続のために、従来、冷間圧接法と呼ばれる物理的に圧力を加える方法が広く用いられている。

30

## 【0 0 0 3】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記に述べた従来の技術では、コンデンサを小型化する目的で、電極箔表面を粗面化処理し、有効表面積を拡大していくと電極箔それ自身が脆くなりやすく、コンデンサ電極として組み立てる際、電極箔に破損の発生し、コンデンサ素子の電極として使用できなくなることから、コンデンサ小型化の隘路事項の一つになっていた。

## 【0 0 0 4】

本発明の目的とするところは、接続時における電極箔の破損の発生を防止しながら、アルミニウム箔材と引出端子、またはアルミニウム箔材どうしの機械的な接続だけでなく、確実な電氣的な接続をとることにある。

40

## 【0 0 0 5】

## 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明は、アルミニウム材の、電極箔どうし、または、電極箔と引出端子を摩擦攪拌接合により電氣的導通させることを特徴とするアルミニウムコンデンサ電極の接合方法を提供するものである。

## 【0 0 0 6】

また、摩擦攪拌接合方法として、アルミニウム材の、電極箔どうし、電極箔と引出端子、または、電極箔と薄板を重ね合わせ、一方の表面におおよそ 1 0 0 0 0 r p m から 5 0 0 0 0 0 r p m の範囲で高速回転する、直径がおおよそ 0 . 0 2 m m から 2 m m の回転素子を接触させて摩擦熱で接合させることにより、箔または引出端子の破損や歪の発生を防止

50

し、より安定な電氣的導通させることを特徴とするアルミニウムコンデンサ電極の接合方法を提供するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図1の(a)は電極箔と引出端子を摩擦攪拌により接合する方法を説明するための断面を示している。図1の(b)は、その接合後の、アルミニウムコンデンサの電極上面の概略図を示している。図2の(a)は、その接合部分の断面写真を示している。図2の(b)は、その接合部分の上面写真を示している。

【0008】

10

1は、引出端子で、先端に外部と接続される外部引出部2が溶接または突出されている、 $50\mu\text{m}$ から $500\mu\text{m}$ 程度の薄板短冊状でアルミニウム材からなる。  
3は、電極箔で $50\mu\text{m}$ から $200\mu\text{m}$ 程度の帯状のアルミニウム箔材で、エッチングして表面拡大処理し、化成処理により表面に耐圧絶縁被膜4を設けている。

【0009】

5は、回転素子で、接合部分において、固体のまま回転しつつ移動し、摩擦熱により接合部分を軟化させ攪拌するものである。その材質はアルミニウム材よりも融点が高く、高温でも高度が高い材質である。その直径は小さすぎると電氣的な接続が不十分になりやすく、大きすぎると、回転数をあげないと接合部分表面が軟化しない前に接合表面部材が変形、ひび割れ、破損等により接合ができなくなる。回転数は高い方が作業速度は向上するが、回転素子の直径が大きくなると回転装置自体の発熱も大きくなる。回転素子の直径は $0.01\text{mm}$ から $5\text{mm}$ 程度、好ましくは $0.02\text{mm}$ から $2\text{mm}$ 程度、より好ましくは $0.05\text{mm}$ から $1\text{mm}$ 程度が使用でき、 $1000\text{rpm}$ 以上、好ましくは $10000\text{rpm}$ から $50000\text{rpm}$ 、より好ましくは $30000\text{rpm}$ から $300000\text{rpm}$ 範囲で高速回転させる。

20

【0010】

図1では引出端子と化成処理したエッチングアルミニウム箔材との接合を示しているが、エッチングしていないプレーンで表面に自然酸化絶縁被膜を設けたアルミニウム箔材でもよく、引出端子のかわりに、同じ化成処理したエッチングアルミニウム箔材を重ねても同様に接合できる。

30

なお、エッチングがより進み、貫通したピットの多いアルミニウム箔材どうしの接合の場合には、接合部分の箔材間に $20\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ 程度の薄板状のアルミニウム箔材を挿入してから接合すると電氣的な接続がより確実になる。

【0011】

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。

厚さ $100\mu\text{m}$ の帯状アルミニウム箔材のエッチング倍率を変えて静電容量を変化させ、化成電圧 $400\text{V}$ にて、化成処理したアルミニウム箔材に、厚さ $200\mu\text{m}$ の薄板状引出端子を重ね合わせ、引出端子側から直径 $0.5\text{mm}$ の回転素子を圧入し、押し付け力 $3\text{kgf}$ 、回転素子の回転数 $60000\text{rpm}$ 、接合速度 $3\text{mm/sec}$ にて摩擦攪拌接合による接合をおこなった。

40

同じ構成のもので、従来の冷間圧接法にて接合したものと比較したものの結果を表1に示す。

【0012】

【表1】

静電容量	$0.8\mu\text{cm}^2$	$0.9\mu\text{cm}^2$	$1.0\mu\text{cm}^2$
実施例	○	○	○
従来例	○	△	×

○：陽極箔に破損なく接合し、接続抵抗小

△：陽極箔に一部ひび割れが見られる接合で接続抵抗大

×：陽極箔が破損し接合不可

#### 【0013】

10

静電容量が増加すると、つまり、エッチング倍率が増加すると、電極箔それ自身が脆くなりやすく、従来の方法では化成箔にひび割れ、破損が発生し、接合強度の低下、漏れ電流や接続抵抗の増加など、接合に不具合を生じ、高倍率に対応できないが、本発明による方法では充分高倍率に対応できる。

#### 【0014】

##### 【発明の効果】

以上のように、アルミニウム材の、電極箔どうし、電極箔と引出端子、または、電極箔と薄板を重ね合わせて接合する場合において、摩擦攪拌接合を用いて接続すると、有効表面積を拡大し、さらに化成により脆くなっている電極箔を破損することなく、電極箔どうし、または、引出端子と電極箔を接合させることができ、コンデンサ電極として組み立てる際の隘路事項の一つになっていた電極箔破損の問題を回避でき、有効表面積をこれまで以上に拡大し、引出端子との機械的な接続だけでなく、確実な電気的な接続が可能となり、コンデンサの小型化が可能となる。

20

また、小径で高速回転の摩擦攪拌接合の回転素子を用いることにより、電極箔、引出端子を歪ませることがなくなり、より安定な接続が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

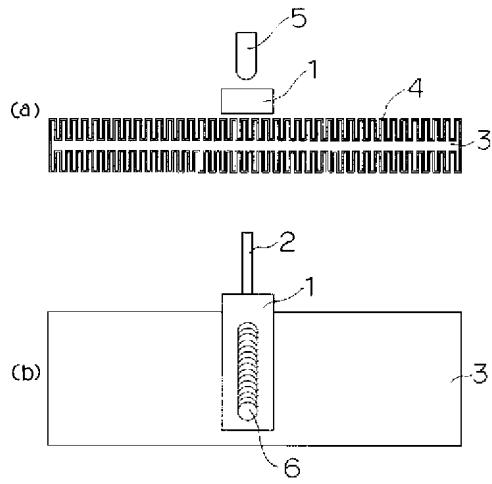
【図1】本発明の接合する方法を説明するための図である。

【図2】本発明の接合の写真である。

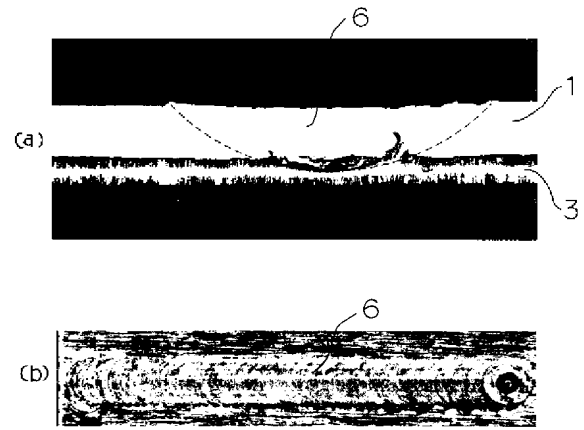
##### 【符号の説明】

1 … 引出端子    2 … 外部引出部    3 … 電極箔    4 … 絶縁被膜    5 … 回転素子    6 … 接合部    30 分。

【図 1】



【図 2】



**DERWENT-ACC-NO:** 2004-221396**DERWENT-WEEK:** 200801*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Aluminum capacitor electrode joining method  
involves joining electrode foil, and extraction  
terminal or aluminum thin plate by friction  
stirring

**INVENTOR:** ICHIMURA J; OKAZAKI H ; YOSHII T**PATENT-ASSIGNEE:** HITACHI AIC CO LTD[HITL]**PRIORITY-DATA:** 2002JP-237815 (August 19, 2002)**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 2004079769 A	March 11, 2004	JA
JP 4019316 B2	December 12, 2007	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2004079769A	N/A	2002JP-237815	August 19, 2002
JP 4019316B2	Previous Publ	2002JP-237815	August 19, 2002

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	H01G9/00 20060101
CIPP	H01G9/008 20060101
CIPS	H01G9/00 20060101
CIPS	H01G9/008 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 2004079769 A

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - An electrode foil and an extraction terminal or aluminum thin plate, are joined by friction stirring, so as to carry out electrical conduction.

USE - For joining aluminum capacitor electrode.

ADVANTAGE - Reliable mechanical and electrical connections are ensured between the foil and extraction terminal or aluminum thin plate.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows schematic views explaining the aluminum capacitor electrode joining method.

extraction terminal (1)

external lead-out portion (2)

electrode foil (3)

insulation film (4)

rotational element (5)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/2

**TITLE-TERMS:** ALUMINIUM CAPACITOR ELECTRODE  
JOIN METHOD FOIL EXTRACT TERMINAL  
THIN PLATE FRICTION STIR

**DERWENT-CLASS:** V01

**EPI-CODES:** V01-B01; V01-B01A7;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2004-175673